



## DE 43 21 155 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein flächiges, nicht-gewebtes Fasernlagenmaterial, insbesondere aus Vliesstoff, Tissue od. dgl. zum Einsatz in Hygieneartikel, insbesondere in Damenbinden, welches Fasernlagenmaterial zumindest in seiner Dickenrichtung flüssigkeitstransportierende Eigenschaften aufweist.

Fasernlagenmaterialien aus Vliesstoff werden üblicherweise z. B. als körperseitige Abdecklagen auf den Saugkörpern von Damenbinden verwendet. Derartige Abdecklagen zeichnen sich durch Hautfreundlichkeit und taktile Weichheit aus, sind jedoch in ihren Rücknäßeigenschaften und der visuellen Abdeckkraft verbesserungsbedürftig.

Alternativ können Abdecklagen von Damenbinden auch aus einer zwei- oder dreidimensionalen, gelochten Kunststoff-Folie bestehen, die ein definiertes, qualitativ einstellbares Verhältnis zwischen geschlossener, d. h. hydrophober bzw. flüssigkeitsundurchlässiger Oberfläche und gelochter, flüssigkeitsdurchlässiger Oberfläche aufweist. Solche Abdecklagen weisen hinsichtlich Rücknässung und visueller Abdeckkraft gegenüber Vliesstoffen mit offener Faserstruktur erhebliche Vorteile auf. Dies beruht u. a. darauf, das zumindest bei dreidimensional gelochten Folien, die auf ihrer Saugkörperseite absteigende Öffnungskanten aufweisen, ein sogenannter "Abstandshalter-Effekt" zwischen dem Saugkörper und der Oberseite der Abdecklage bewirkt wird, der die Rücknässung verringert. Derartige Lochfolien weisen jedoch nicht die von Vliesstoff-Abdecklagen gewohnte Hautfreundlichkeit und taktile Weichheit auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein flächiges, nicht-gewebtes Fasernlagenmaterial zum Einsatz in Hygieneartikeln anzugeben, das unter Beibehaltung seiner Hautfreundlichkeit und taktilen Weichheit verbesserte Rücknäßeigenschaften und eine deutlich gesteigerte visuelle Abdeckkraft gegenüber unterhalb des Lagenmaterials befindlichen Körperflüssigkeiten zeigt.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch das Aufbringen der von der Oberfläche des Fasernlagenmaterials abstehenden Erhebungen aus flüssigkeitsundurchlässigem Material wird auf der Seite dieser Oberfläche einerseits der eingangs erwähnte "Abstandshalter-Effekt" erzielt und andererseits die offene Faserstruktur des Fasernlagenmaterials partiell verschlossen, so daß in Verbindung mit dem "Abstandshalter-Effekt" die Rücknässung weiter reduziert wird. Da die den Erhebungen abgewandte Oberfläche gegenüber herkömmlichen Abdecklagen aus Fasernlagenmaterial praktisch unverändert bleibt, werden Hautfreundlichkeit und taktile Weichheit beibehalten.

Die Ansprüche 2 bis 5 kennzeichnen vorteilhafte Ausgestaltungen für die Erhebungen, die dem Fasernlagenmaterial zudem ein ästhetisch ansprechendes bzw. funktionales Aussehen verleihen.

Gemäß den Ansprüchen 6 und 7 werden die Erhebungen auf das Fasernlagenmaterial vorzugsweise im Siebdruckverfahren aufgedruckt. Siebdruck ist vorteilhaft, da dies eine Drucktechnik ist, mittels derer ein Bedrucken auch auf relativ unebenem Untergrund, wie dies z. B. bei einem Vliesstoffmaterial aufgrund der Wirrlage der Fasern der Fall sein kann, möglich ist.

Die Ansprüche 8 bis 10 geben vorteilhafte Materialien für die Erhebungen an. Dabei ist hervorzuheben, daß die Rücknäßeigenschaften weiterhin durch eine entsprechende Einstellung der hydrophoben bzw. hydrophilen Eigenschaften des verwendeten Polymermaterials optimierbar sind.

Die im Anspruch 11 angegebene Abstehhöhe der Erhebungen von der Oberfläche des Fasernlagenmaterials genügt, um den eingangs erwähnten "Abstandshalter-Effekt" zu gewährleisten. Die Abstehhöhe ist dabei so ausgelegt, daß der Abstand zwischen dem Fasernlagenmaterial und einem darunter befindlichen Saugkörper z. B. einer Damenbinde, klein genug ist, um beim Auflauf von Körperflüssigkeit auf die körperseitige Oberfläche des Fasernlagenmaterials einen schnellen Flüssigkeitstransport durch dieses hindurch zum Saugkörper zu erzielen. Bei der Rücknässung aus dem Saugkörper, die aufgrund dessen Saugverhaltens zu einem geringeren Flüssigkeitsaufkommen führt, genügt der durch die Erhebungen hervorgerufene Abstand zwischen dem Saugkörper und dem Fasernlagenmaterial, daß der Flüssigkeitsrücktransport erheblich reduziert wird.

Die Ansprüche 12 und 13 betreffen unterschiedliche Ausführungsformen einer Damenbinde, bei der ein erfindungsgemäßes Fasernlagenmaterial als körperseitige Abdecklage bzw. Zwischenlage zwischen einer solchen körperseitigen Abdecklage und dem Saugkörper zum Einsatz kommt. Derartige Hygieneartikel und insbesondere Damenbinden weisen einerseits eine hautfreundliche und weiche körperseitige Oberfläche, andererseits jedoch stark verbesserte Rücknäßeigenschaften auf.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung entnehmbar, in der Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes anhand der beigelegten Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ablichtung einer Mikroskop-Aufnahme eines erfindungsgemäßen Fasernlagenmaterials,

Fig. 2 einen partiellen Vertikalschnitt durch eine Damenbinde mit einem erfindungsgemäßen Fasernlagenmaterial als körperseitiger Abdecklage,

Fig. 3 und 4 jeweils einen partiellen Vertikalschnitt durch Damenbinden mit einem erfindungsgemäßen Fasernlagenmaterial als Zwischenlage zwischen körperseitiger Abdecklage und Saugkörper in zwei unterschiedlichen Ausführungsformen und

Fig. 5 bis 12 schematische Draufsichten auf erfindungsgemäße Fasernlagenmaterialien mit unterschiedlichen Konfigurationen seiner Erhebungen.

Wie aus den Fig. 1 und 2 deutlich wird, besteht ein flächiges, nicht-gewebtes Fasernlagenmaterial gemäß der Erfindung aus einer Vliesstofflage 1, bei der es sich um ein handelsübliches, thermoverfestigtes Polypropylen-Kardenvlies mit einem Flächengewicht von 20 g/m<sup>2</sup> handelt. Alternativ dazu können beispielsweise auch ein thermoverfestigtes Polypropylen-Spinnavlies mit einem Flächengewicht von 16 g/m<sup>2</sup> oder ein Polypropylen-Kardenvlies mit einem Flächengewicht von 26 g/m<sup>2</sup> verwendet werden, das durch ein sogenanntes "Hot-through-air-Verfahren" verfestigt wurde.

## DE 43 21 155 A1

Derartige Vliesstoffe weisen flüssigkeitstransportierende Eigenschaften in Dickenrichtung D (Fig. 2) auf.

Auf der dem Betrachter von Fig. 1 zugewandten Oberfläche 2 der Vliesstofflage 1 sind Erhebungen 3 in Form von einzelnen, rasterartig angeordneten Noppen 4 mittels Siebdrucktechnik aufgebracht. Diese Noppen 4 bestehen aus einem flüssigkeitsundurchlässigen Material, wie beispielsweise einem speziell für den Siebdruck entwickelten Heißschmelzkleber (Hotmelt), wie er durch Heißschmelzkleber mit der Bezeichnung Lunatac D 014BD2 bzw. BD4 der Firma Fuller gegeben ist. Auch handelsübliche Ethylen/Vinylacetat-Polymer-Dispersionen, beispielsweise der Bezeichnung Vinapas EN 426 (hydrophil) oder Vinapas EN 428 (hydrophob) der Firma Wacker sind für die Erhebungen 3 geeignet.

Durch die rasterartige Anordnung der einzelnen Noppen 4 verbleiben zwischen diesen Bereiche, bei denen die offene Faserstruktur der Vliesstofflage 1 erhalten bleibt. Die zwischen den Noppen 4 gelegenen Bereiche bilden also Durchtrittsöffnungen 5 für einen Flüssigkeitsdurchtritt.

Beim Siebdrucken der Noppen 4 wurde ein Siebtyp mit einer Maschenweite von 25 Mesh verwendet. Es ergeben sich damit 120 Noppen/cm<sup>2</sup>, wobei der Noppendurchmesser Ø (Fig. 1) etwa 0,6 mm beträgt. Das Bedeckungsverhältnis der Noppenfläche zur Gesamtoberfläche der Vliesstofflage 1 beträgt 46%. Die Noppenhöhe h (Fig. 2) beträgt 176 µm. Die aufgetragene Menge des Heißschmelzklebstoffes liegt bei 58 g/m<sup>2</sup>.

Diese Ergebnisse sowie entsprechende Ergebnisse für Siebtypen mit einer Maschenweite von 11,2 bzw. 40 Mesh sind in der folgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1

Vliesstoff: PP-Kardenvlies thermoverfestigt, Flächengewicht 20 g/m<sup>2</sup>, Erhebungen: Lunatac D 014BD2, Heißschmelzklebstoff

Siebtypen/Mesh:	11,2	25	40
Noppenzahl/cm <sup>2</sup> :	23	120	304
Noppen-Ø/mm:	1	0,6	0,3-0,6
Verhältnis Noppenfläche/Gesamtfläche in %:	20	46	40
Noppenhöhe µm:	195	176	66
Klebstoffmenge/( g/m <sup>2</sup> ):	40	58	38

Wie aus Fig. 2 deutlich wird, kann die erfindungsgemäße Vliesstofflage 1 mit ihren Noppen 4 als körperseitige Abdecklage 6 einer Damenbinde verwendet werden, wobei die nicht mit Noppen versehene Oberfläche 7 der Abdecklage 6 der Außen-, also Körperseite, der Binde zugewandt ist. Damit behält die Abdecklage 6 ihre Hautfreundlichkeit und taktile Weichheit.

Durch die auf der inneren Oberfläche 2 der Vliesstofflage 1 angebrachten Noppen 4 wird die Vliesstofflage 1 vom Saugkörper 8 der Damenbinde auf Abstand gehalten ("Abstandhalter-Effekt"), so daß die Vliesstofflage 1 in erheblich verringertem Maße beim Gebrauch der Damenbinde rückgenäßt wird. Dieser Effekt wird durch eine hydrophobe Auslegung des für die Noppen 4 verwendeten Materials noch unterstützt, da dadurch nach oben aus dem Saugkörper 8 austretende Körperflüssigkeit nach unten abgestoßen wird.

Die verbesserten Rücknäßeligenschaften wurden durch Vergleichsversuche belegt, die wie folgt zu beschreiben sind:

Verwendete Prüfflüssigkeiten:

- Defibriniertes Schafsblut
- Blutersatzflüssigkeit
- Rezeptur:
- 14 g Tylose (CMC, Fa. Hoechst)
- 10 g NaCl
- 4 g NaHCO<sub>3</sub>
- 100 g Glycerin

Die Lösung wird mit destilliertem Wasser auf 1000 ml aufgefüllt. Die Viskosität am Epprecht-Rheomat beträgt 13,0 mPas.

- Harnersatzflüssigkeit
- Rezeptur:
- Harnstoff 21,4 g
- NaCl 3,0 g
- K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2,3 g

## DE 43 21 155 A1

Zitronensäure 0,3 g  
 MgCl<sub>2</sub> 0,2 g  
 CaCl<sub>2</sub> 0,1 g  
 L-Histidin-HCl 0,5 g  
 5 Rinderserumalbumin 0,1 g  
 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 2,0 g  
 pH-Wert: 6,0

Als Saugkörper wurde ein Zellstoff-Flocken-Saugkörper folgender Spezifikation verwendet:

10 Gewicht: 8,9 g  
 Länge: 218 mm  
 Breite: 59 mm  
 Dicke: 19 mm  
 15 Dichte: 0,05–0,07 g/cm<sup>3</sup>

Dieser Saugkörper wurde mit einem thermoverfestigten PP-Kardenvliesstoff mit einem Flächengewicht von 20 g/m<sup>2</sup> mit und ohne aufgedruckte Heißschmelzkleber-Noppen mit zum Saugkörper hin gerichteten Noppen abgedeckt.

20 Bei der Rücknäßprüfung wird 5 ml Prüfflüssigkeit mit einer Temperatur von 37°C auf den abgewogenen Prüfkörper mittels einer Bürette in einer Zeit von 20 Sekunden aufgebracht, wobei die Büretten spitze in Kontakt mit der Prüfkörper-Oberfläche ist. Nach 10 Minuten Wartezeit wird anschließend ein Filterpapierstapel aus mindestens 10 Einzellagen gewogen und auf den Prüfkörper gelegt. Diese Anordnung wird mit einem quaderförmigen Massenkörper von 5 kg und der Grundfläche von 110 × 110 mm<sup>2</sup> für 15 Sekunden belastet. Der  
 25 Filterpapierstapel wird danach erneut gewogen und mit der untersten Papierlage die Rücknäßfläche planimetrisch ermittelt.

Rückmeßmenge und Rücknäßfaktor werden daraus gemäß der nachfolgenden Definitionen berechnet:

Rücknäßmenge = Gewicht des nassen Filterpapierstapels – Gewicht des trockenen Filterpapierstapels  
 30 Rücknäßfaktor = Rücknäßmenge × Rücknäßfläche.

Die Versuchsergebnisse mittels dieser Rücknäßprüfung sind den dieser Beschreibung nachfolgenden Tabellen 2 und 3 entnehmbar. Daraus ergibt sich unmittelbar, daß die Rücknäßeigenschaften sich durch die aufgedruckten Erhebungen auf der Vliesstofflage 1 erheblich verbessern. Die in Tabelle 2 aufgelisteten Versuchsergebnisse in den drei rechten Spalten (Mesh 11,2 bzw. 25 bzw. 40) wurden dabei mit einem Versuchsaufbau gewonnen, der dem Bindenaufbau gemäß Fig. 2 entspricht.

Der der Tabelle 3 zugrundeliegende Versuchsaufbau entspricht dem in Fig. 4 gezeigten Aufbau einer Damenbinde, wo zwischen einer Abdecklage 9 aus herkömmlichem thermoverfestigtem PP-Kardenvliesstoff mit einem Flächengewicht von 20 g/m<sup>2</sup> und dem Saugkörper 8 eine erfindungsgemäße Vliesstofflage 1' als Zwischenlage  
 40 eingesetzt ist. Diese Vliesstofflage 1' weist auf ihrer der Abdecklage 9 zugewandten Oberfläche 2' Noppen 4 aus Heißschmelzklebstoff auf, die mittels Siebdruck mit einem Sieb von 25 Mesh aufgebracht wurden. Der PP-Vliesstoff der Vliesstofflage 1' ist von gleicher Qualität wie der der Abdecklage 9.

Durch den mittels der Noppen 4 erzielten "Abstandhalter-Effekt" zwischen der Abdecklage 9 und der Vliesstofflage 1' werden die Rücknäßeigenschaften nochmals deutlich verbessert, wie aus den Werten der  
 45 Tabelle 3 deutlich hervorgeht.

Eine weitere mögliche Ausgestaltung einer Damenbinde ist in Fig. 3 gezeigt. Hierbei wird als Abdecklage 9 ein herkömmlicher PP-Vliesstoff mit 20 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht verwendet. Darunter befindet sich eine Tissue-  
 50 lage 10, die wiederum auf ihrer dem Saugkörper 8 zugewandten Oberfläche 2 mit den Noppen 4 bedruckt ist.

In den Fig. 5 bis 12 sind unterschiedliche Ausgestaltungen für die Erhebungen 3 dargestellt, wobei durchgehend diese Erhebungen 3 schwarz erscheinen, während die dazwischen befindlichen weißen Bereiche die Vliesstofflage 1 selbst und damit die Durchtrittsöffnungen 5 markieren.

Die in Fig. 5 gezeigte Vliesstofflage 1 entspricht dabei im wesentlichen den in den Fig. 1 und 2 gezeigten Vliesstofflagen 1.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 6, 8, 9 und 11 bilden die Erhebungen 3 gitterförmige Strukturen, wobei gemäß Fig. 6 kreisförmige Durchtrittsöffnungen 5 vorgesehen sind. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 8 und 11 bilden die die Erhebungen 3 realisierenden Stege 11 zwischen sich Durchtrittsöffnungen 5, die in Draufsicht sechseckig ausgestaltet sind. In Fig. 8 sind dabei die Durchtrittsöffnungen 5 in linearen Reihen angeordnet, wogegen beim Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 11 eine bienenwabenartige Struktur erreicht wird.

60 In Fig. 9 bilden die Stege 11 zwischen sich rautenförmig, rasterartig angeordnete Durchtrittsöffnungen 5.

In Fig. 7 und 12 sind wiederum einzelne Erhebungen 3 vorgesehen, die in Draufsicht sechseckig ausgestaltet sind. Ihre Anordnung ist wiederum in linearen Reihen (Fig. 7) bzw. bienenwabenartig (Fig. 12) getroffen.

Fig. 10 zeigt einzelne Erhebungen 3, die rautenförmig, rasterartig angeordnet sind.

65 **Tabelle 2**

Rücknäßeigenschaften von thermoverfestigtem PP-Kardenvliesstoff mit Flächengewicht 20 g/m<sup>2</sup> mit und ohne Heißschmelzkleber-Siebdruck. Verwendung als Abdeckvliesstoff.

**DE 43 21 155 A1**

Siebdruck-Punktgröße (Mesh)

Rücknässung	ohne	11,2	25	40
Rücknässmenge [g] mit Schafsblut	0,44	0,40	0,37	0,26
Blutersatzlösung	0,53	0,33	0,36	0,23
Harnersatzlösung	0,41	0,25	0,18	0,11
Rücknässfläche [cm <sup>2</sup> ] mit Schafsblut	6,58	5,98	5,26	3,90
Blutersatzlösung	7,88	5,83	4,99	3,58
Harnersatzlösung	7,40	5,34	4,38	2,87
Rücknässfaktor [g·cm <sup>2</sup> ] mit Schafsblut	2,90	2,39	1,95	1,01
Blutersatzlösung	4,20	1,92	1,80	0,83
Harnersatzlösung	3,04	1,33	0,80	0,32

## DE 43 21 155 A1

Tabelle 3

Rücknäßeigenschaften von thermoverfestigtem PP-Kardenvliesstoff-Komposit: PP-Abdeckvlies, Flächengewicht 20 g/m<sup>2</sup>/ PP-Vlies gleicher Qualität mit Hotmelt-Druck 25 Mesh, Druck zur Abdeckvlies-Seite/Fluff-Saugkörper

Flüssigkeit	Rücknäß-		
	Menge [g]	Fläche [cm <sup>2</sup> ]	Faktor [g x cm <sup>2</sup> ]
Schafsblut	0,13	3,04	0,40
Blutersatz	0,09	2,82	0,25
Harnersatz	0,03	2,10	0,06
O-Wert ohne Siebdruck			
Schafsblut	0,31	4,0	1,24

## Patentansprüche

1. Flächiges, nicht-gewebtes Fasernlagenmaterial insbesondere aus Vliesstoff, Tissue od. dgl. zum Einsatz in Hygieneartikeln, insbesondere in Damenbinden, welches Fasernlagenmaterial zumindest in Dickenrichtung (D) flüssigkeitstransportierende Eigenschaften aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer Oberfläche (2) des Fasernlagenmaterials (Vliesstofflage 1, Tissuelage 10) von der Oberfläche (2) abstehende Erhebungen (3) aus flüssigkeitsundurchlässigem Material aufgebracht sind, welche Erhebungen (3) zwischen sich Durchtrittsbereiche (Durchtrittsöffnungen 5) für einen Flüssigkeitsdurchtritt aufweisen.
2. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) aus einzelnen, vorzugsweise rasterartig angeordneten Noppen (4) bestehen.
3. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Noppen (4) in Draufsicht kreisförmig oder mehreckig, insbesondere rautenförmig oder sechseckig ausgebildet sind.
4. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) aus zusammenhängenden, in Draufsicht eine gitterförmige Struktur bildenden Stegen (11) bestehen.
5. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Stegen (11) gebildeten Durchtrittsöffnungen (5) in Draufsicht kreisförmig oder mehreckig, insbesondere rautenförmig oder sechseckig ausgebildet sind.
6. Fasernlagenmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) auf das Fasernlagenmaterial (Vliesstofflage 1, Tissuelage 10) aufgedruckt sind.
7. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) im Siebdruckverfahren aufgedruckt sind.
8. Fasernlagenmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) aus hydrophobem oder hydrophilem Polymermaterial bestehen.
9. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) aus einer Ethylen/Vinylacetat-Polymer-Dispersion bestehen.
10. Fasernlagenmaterial nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) aus einem Heißschmelzkleber bestehen.
11. Fasernlagenmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen (3) eine Abstehhöhe (h) von der Oberfläche (2) des Fasernlagenmaterials (Vliesstofflage 1, Tissuelage 10) von 50 bis 300 µm aufweisen.
12. Hygieneartikel, insbesondere Damenbinde, mit einem Saugkörper (8) und einer körperseitigen Abdeck-

## DE 43 21 155 A1

lage (Vliesstofflage 1) auf dem Saugkörper (8), dadurch gekennzeichnet, daß die Abdecklage (Vliesstofflage 1') durch ein Fasernlagenmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 11 gebildet ist, wobei die Erhebungen (3) des Fasernlagenmaterials dem Saugkörper zugewandt sind.

13. Hygieneartikel, insbesondere Damenbinde, mit einem Saugkörper (8) und einer körperseitigen Abdecklage (9), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abdecklage (9) und dem Saugkörper (8) eine Zwischenlage (Tissuelage 10, Vliesstofflage 1') aus Fasernlagenmaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 11 eingebracht ist, wobei zumindest auf der dem Saugkörper (8) oder Abdecklage (9) zugewandten Oberfläche (2, 2') der Zwischenlage (Tissuelage 10, Vliesstofflage 1') die Erhebungen (3) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

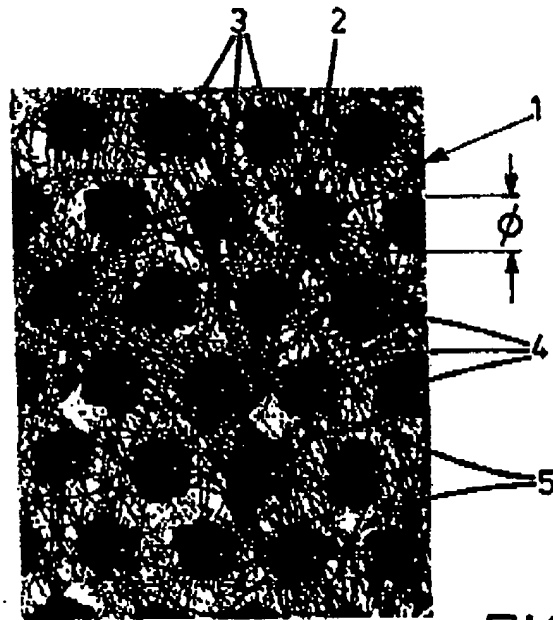


FIG. 1

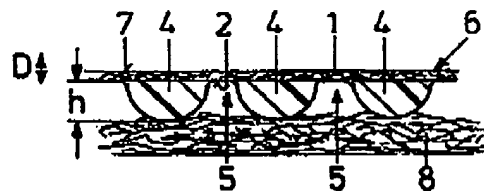


FIG. 2

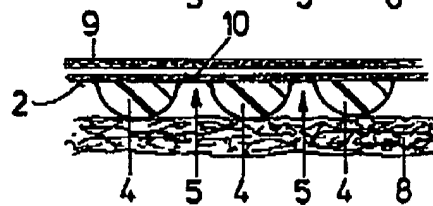


FIG. 3

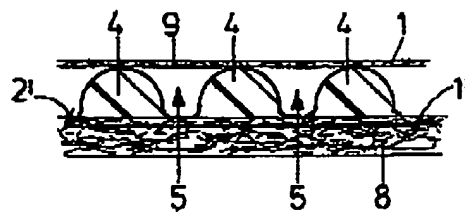
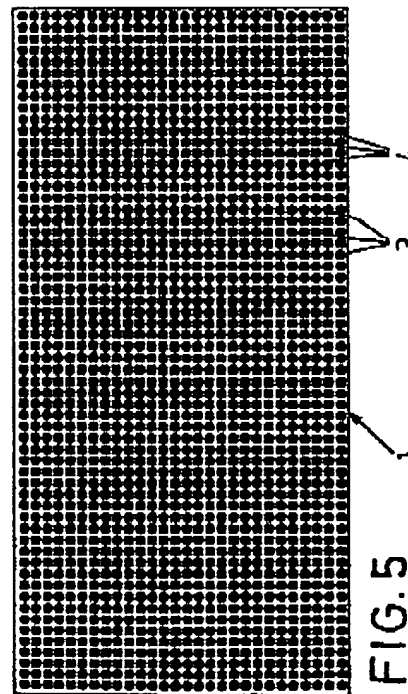
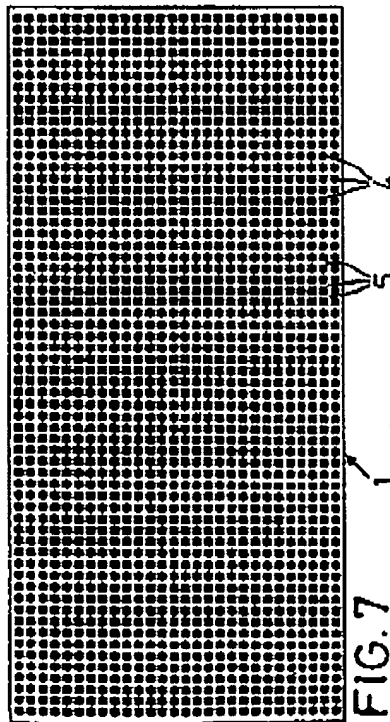
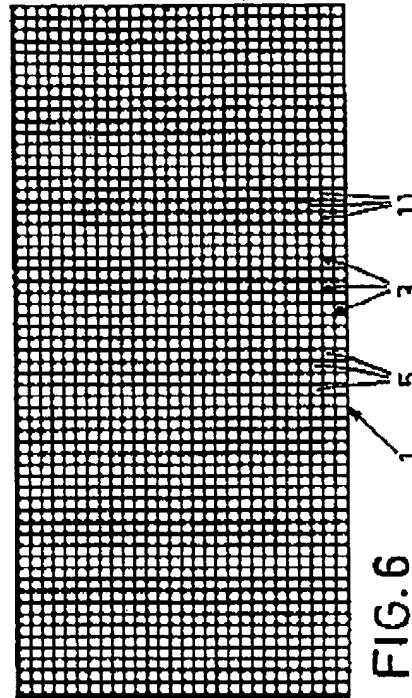
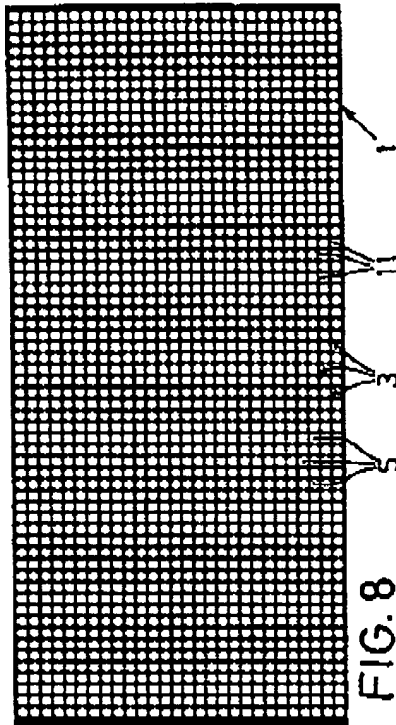
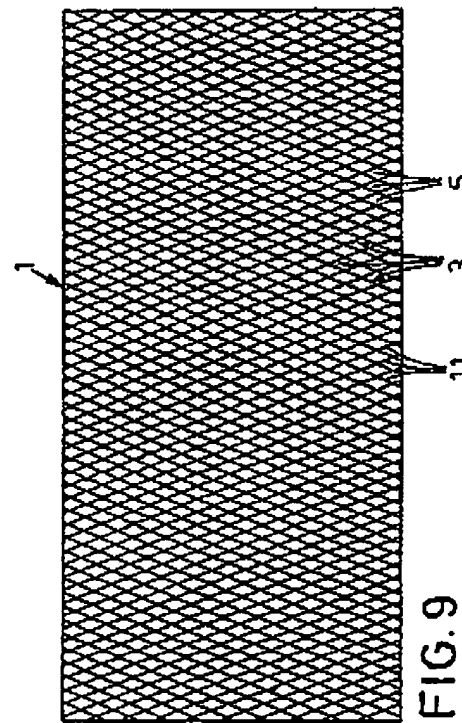
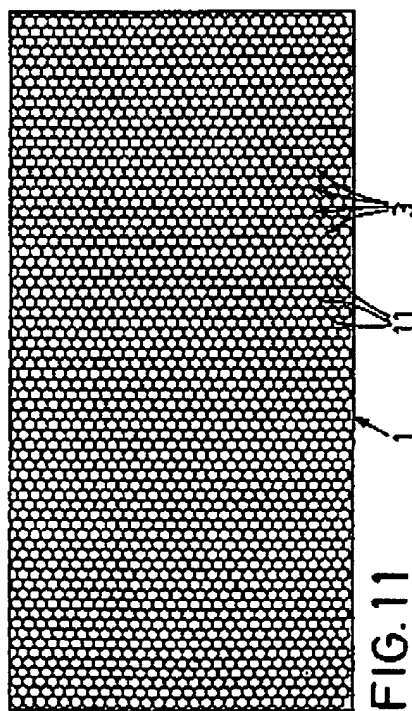
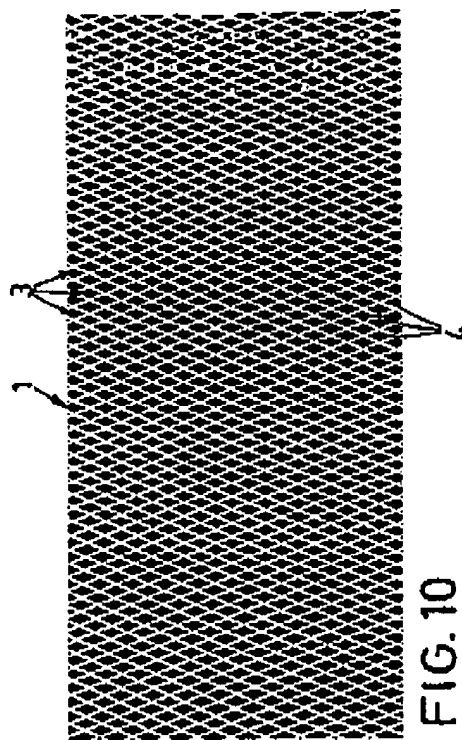
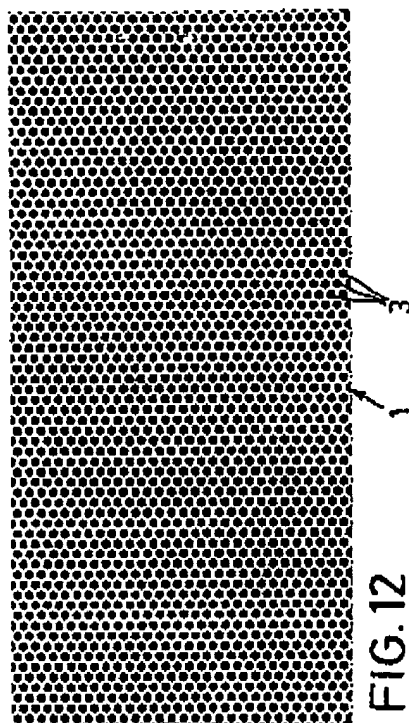


FIG. 4







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**